

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平8-20230

(24) (44)公告日 平成8年(1996)3月4日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/24		E		
A 6 1 B 1/04	3 7 0			
G 0 2 B 23/26		D		

発明の数1(全 7 頁)

(21)出願番号	特願昭59-117930	(71)出願人	999999999 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22)出願日	昭和59年(1984)6月8日	(72)発明者	横田 朗 東京都渋谷区幡ヶ谷2の43の2 オリンパス光学工業株式会社内
(65)公開番号	特開昭60-260914		
(43)公開日	昭和60年(1985)12月24日		
審判番号	平6-17788	審判の合議体	
		審判長	寺尾 俊
		審判官	江成 克己
		審判官	下中 義之
		(56)参考文献	特開 昭58-221103 (J P, A) 特開 昭59-606 (J P, A) 特開 昭59-69020 (J P, A) 特開 昭59-71025 (J P, A) 特開 昭59-119417 (J P, A)

(54)【発明の名称】 計測用内視鏡

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】規則的に配列された複数の微小発光部からなる照明光源と、
該光源からの光を物体に向けて投射する照明光学系と、
物体像を形成する結像光学系と、
該結像光学系による物体像を受像するための規則的に配列された複数の画素からなる撮像手段と、
前記照明光源が格子状に発光するように各微小発光部の発光を制御する制御手段とを含んでいて、
照明光源を格子状に発光せしめることによりモアレトポグラフィによる立体計測を行なうようにしたことを特徴とする計測用内視鏡。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、モアレトポグラフィを利用して立体計測等

2

が行なわれ得るようにした内視鏡に関するものである。
従来技術

一般に、モアレトポグラフィを行なう場合、照明光学系と観察光学系の双方に格子を設けることが必要であるが、同じ光学系により通常観察を行なおうとすると、この格子が観察の邪魔になつてしまい、特に内視鏡の如き小型の光学器械においては先端部内に該格子を着脱可能に配設することは実用上不可能であり、モアレトポグラフィと通常観察は各々別の内視鏡を使用しなければならないという欠点があつた。また、フォトマルを使用して物体像を走査することにより観察光学系の格子を省略したものもあるが、このような構成の場合、その大きさのために内視鏡先端部内に収容することは不可能であつた。

目的

本発明は、以上の点に鑑み、特別の格子を使用せずにも通常の観察に影響を与えることなくモアレトポグラフィにより立体計測等が行なわれ得るようにした内視鏡を提供することを目的としている。

概要

この目的は、規則的に配列された複数の微小発光部からなる照明光源と、該光源からの光を物体に向けて投影する照明光学系と、物体像を形成する結像光学系と、該結像光学系による物体像を受像するための規則的に配列された複数の画素からなる撮像手段と、前記照明光源が格子状に発光するように各微小発光部の発光を制御する制御手段とを含んでいて、照明光源を格子状に発光せしめることによりモアレトポグラフィによる立体計測を行なうようにしたことを特徴とする計測用内視鏡により解決される。

実施例

以下図面に示した実施例に基づき本発明を説明すれば、第1図において、1は光源ランプ、2は入射端が二つの部分2a及び2bに分岐されていて且つ射出端で各ファイバーが第2図に示すように規則的に配列されており而も入射端で部分2a及び2bの各々を形成するファイバーが射出端では一列おきに並ぶように構成されているライトガイド、3は光源ランプ1とライトガイド2の入射端との間に配設されている回転フィルターで、第3図に示されているように赤色光透過部3a、緑色光透過部3b、青色光透過部3c及び赤外光透過部3dの四つの領域に分割されており、さらに赤外光透過部3dは光路挿入時ライトガイド2の入射端の部分2bに対向する部分3d'が不透明に構成されている。4は照明レンズで、ライトガイド2の射出端を複数の微小発光部から成る照明光源として被観察物体5に投影する。6は被観察物体5の物体像を形成する観察光学系としての対物レンズ、7は対物レンズ6の結像位置に配設された固体撮像素子である。10は同期回路、11は同期回路10からの制御信号に基づき回転フィルター3を回転せしめるモータMの駆動を行なうモータ駆動回路、12は同期回路10からの制御信号に基づき固体撮像素子7を作動せしめる駆動回路、13は固体撮像素子7の出力信号を増幅するプリアンプ、14はプロセス回路、15はマルチプレクサ、16乃至19は各々回転フィルター3の回転と同期して赤色光、緑色光、青色光及び赤外光による照明に対応する信号がマルチプレクサ15によつて振分けて入力されるメモリ、20はカラーエンコーダ、21はカラーディスプレイ、22はモアレ縞の次数の決定、不要縞の除去等の各種データ処理及び画像処理を行なう計測処理回路、23は計測処理回路22の出力を複合映像信号に変換する映像処理回路、24は映像処理回路23からの信号により被観察物体5のモアレ縞による等高線像を表示するカラーディスプレイである。

本発明実施例は以上のように構成されているから、光源ランプ1から出た光はモータMによる回転フィルター

3の回転により順次赤色光、緑色光、青色光及び赤外光に変換されてライトガイド2、照明レンズ4を介して被観察物体5を照明するが、回転フィルター3の赤外光透過部3dが光路中に挿入されているとき該回転フィルター3を透過した赤外光はライトガイド2の入射端部分2aからのみ入射し、かくしてライトガイド2の射出端から一列おきに赤外光が出射するので被観察物体5は縞状に照明され、また回転フィルター3の他の透過部即ち赤色光透過部3a、緑色光透過部3bまたは青色光透過部3cが光路中に挿入されているときは該回転フィルター3を透過した赤色光、緑色光または青色光はライトガイド2の入射端部分2a及び2bから入射し、かくしてライトガイド2の射出端の全領域から光が出射するので被観察物体5は均一に照明される。照明された被観察物体5は結像レンズ6により固体撮像素子7上に結像される。固体撮像素子7は、同期回路10からの制御信号に基づき回転フィルター3の回転と同期して駆動回路12により作動せしめられ、赤色光、緑色光、青色光及び赤外光による物体像の信号を順次出力し、該信号はプリアンプ13で増幅されプロセス回路14で処理された後マルチプレクサ15によつて各メモリ16乃至19に振分けられる、即ち赤色光による画像信号がメモリ16へ、緑色光による画像信号がメモリ17へ、青色光による画像信号がメモリ18へそして赤色光による画像信号がメモリ19へ各々入力され記憶される。メモリ16、17及び18に記憶された赤色光、緑色光及び青色光による画像信号は同時に読出されてカラーエンコーダ20により複合映像信号に変換されてカラーディスプレイ21上にカラー映像を表示する。また、メモリ19に記憶された赤色光による画像信号は計測処理回路22によりモアレ縞の次数の決定、不要縞の除去等の各種データ処理及び画像処理を受けた後に映像処理回路23で複合映像信号に変換されてカラーディスプレイ24上に等高線像を表示する。この場合、必要であれば、該映像処理回路23において、該映像処理回路23による複合映像信号と前記カラーエンコーダ20による複合映像信号とを重ねることによりカラー映像と等高線像とを合成して、カラーディスプレイ24上で被観察物体5のカラー映像に等高線像を重ねた映像を表示することも可能であり、また、計測処理回路22からの信号は各種データ端末器例えば磁気ディスクメモリ、X-Yプロッタ等に出力されるようにしてもよい。なお、赤外光による観察時には固体撮像素子7の一列おき(第4図参照)または一行おきの画素からの信号が読出されるようになっており、従つて固体撮像素子7の画素列の幅をピッチとする格子を介して被観察物体5を観察する場合と同じモアレ縞による等高線像が得られる。このために、第5図の如く固体撮像素子7の出力部にゲート回路25を設けてこれを固体撮像素子7の駆動回路12の駆動パルスに同期して交互にオンオフさせるか、メモリ19からの読出しの際に一列おきまたは一行おきの出力に対応する信号を読出し、あるいは計測処理回路22

による画像処理によつて、固体撮像素子7の一行おきまたは一行おきの信号が読出される。さらにインターレース方式の固体撮像素子の場合には第一フィールドまたは第二フィールドの信号のみを取出すことにより容易に一行おきの信号が読出され得、また固体撮像素子の画素自体が格子状に配設されていることから、特に感光部26,26'、26''……の間に垂直転送レジスタ27,27'、27''……があつて不感帯を形成しているインターライン転送型固体撮像素子(第6図参照)の場合には一行おきまたは一行おきではなくすべての画素の出力信号によりモアレ縞

による等高線像を得ることも可能である。

第7図は、回転フィルター3の回転に同期して回転フィルター3の赤外光透過部3dが光路中に挿入されている場合のみライトガイド2の射出端が被観察物体5上に結像され該回転フィルター3の他の透過部3a,3bまたは3cが光路中に挿入されているときにはライトガイド2の射出端が被観察物体5上にボケて投影されるように照明レンズ4を移動させるための機構で、30は照明レンズ4を光軸方向に進退可能に支持するレンズ枠、31は一端がレンズ枠30に固定されていて該レンズ枠30を矢印方向に張架しているバネ、32は回転フィルター3を回転させるモータMの軸にウオーム等により係合せしめられ該回転フィルター3の一回転の間に一回転するように構成された軸33に取付けられたカム板で、そのカム面32aにはその一端がレンズ枠30に固定されているロツド34の他端がバネ31の張力により当接しており、該カム面32aの形状は、回転フィルター3の赤外光透過部3dが光路中に挿入されているときにロツド34がカム板32のカム面32aの約90度に亘る大径部32a'に当接し他の透過部3a,3bまたは3cが光路中に挿入されているときには該ロツド34がカム板32のカム面32aの残りの小径部32a''に当接しているように形成されている。尚、ロツド34がカム面32aの大径部32a'に当接しているときには照明レンズ4はライトガイド2の射出端が被観察物体5上に結像せしめる位置にあるが、ロツド34がカム面32aの小径部32a''に当接している場合には照明レンズ4はライトガイド2の射出端により近い位置に在るためライトガイド2の射出端は照明レンズ4により被観察物体5上にボケて投影される。かくして、赤色光、緑色光または青色光による照明の場合には、ライトガイド2の個々のファイバーを構成するコア及びクラッドのうちコアのみが発光することによりライトガイド2の射出端が被観察物体5上に結像された際に発生し得る縞目状照明が、ボケにより排除されるが、赤外光による照明の場合には、ライトガイド2の射出端が被観察物体5上に縞状に鮮明に結像される。

第8図は本発明による第二の実施例を示しており、40は第1図の実施例における光源ランプ1、ライトガイド2及び回転フィルター3の代りにライトガイド2の射出端の位置に赤色光、緑色光、青色光及び赤外光を発するLED(半導体レーザ等でもよい)の列R,G,B,Iを順次に配列

したLEDアレイであり、他の構成は第1図の実施例と同様である。この構成によれば、同期回路10の制御信号に基づき駆動回路41によりLEDアレイの列をR,G,B,Iの順に点灯させることにより面順次式の撮像が行なわれ得る。この場合にも第7図のように照明レンズ4を移動させるようにすれば、赤色光、緑色光、青色光による照明の場合に被観察物体5はボケによりほぼ一様に照明されることになる。尚、LEDの発光間隔に応じて固体撮像素子の信号を例えば二列おき、三列おきに読出すようにしてもよい。

第9図及び第10図は本発明による第三の実施例を示しており、第1図の実施例における回転フィルター3の代りにライトガイド2の入射端部分2bの前側に赤外線カットフィルター50(第9図(A)が配設されていて、また固体撮像素子7の前側に色分離用ストライプフィルター51(第9図(B)が配設されていて、可視光はライトガイド2の入射端部分2a及び2bに入射するためライトガイド2の射出端の全領域から射出して被観察物体5を照明するが、赤外光は赤外線カットフィルター50の作用によりライトガイド2の入射端部分2aからのみ入射するためにライトガイド2の射出端から一列おきに射出して被観察物体5を縞状に照明する。このようにして照明された被観察物体5の対物レンズ6による像が固体撮像素子7上に形成され、固体撮像素子7の出力信号は第10図に示したようにプリアンプ13で増幅されマルチプレクサ15で赤色光、緑色光、青色光及び赤外光に振分けられ各々プロセス回路14'で処理された後、赤色光、緑色光及び青色光はカラーエンコーダ20により複合映像信号により変換されてカラーディスプレイ21上にカラー映像を表示しまた赤外光は計測処理回路22で処理され映像処理回路23で複合映像信号に変換されてカラーディスプレイ24上に等高線像を表示する。尚、ストライプフィルター51は赤外光を透過する部分Iについては格子状でなければならぬが、赤色光、緑色光及び青色光を透過する部分R,G及びBについては格子状ではなくモザイク状に形成することも可能であり、この場合色分離用の回路に多少の変更を要する。

以上の説明において、第一及び第二の実施例ではモアレ縞による観察は赤外光を使用しているが、赤外光の代りに赤色光、緑色光、青色光の如き可視光を使用してもよく、また各実施例で赤外光の代りに他の不可視光例えば紫外光を使用することも可能である。

発明の効果

以上述べたように本発明によれば、ライトガイドの個々のファイバーの射出端、LEDアレイの個々のLED等の規則的に配列された複数の微小発光部から成る照明光源と、物体像の位置に規則的に配列された複数の画素から成る固体撮像素子等の撮像手段とを備え、該照明光源を格子状に発光せしめるようにしたから、通常の観察の際に邪魔になるような格子を配設することなくモアレトボ

7

グラフィにより被観察物体の立体計測等が行なわれ得、また通常の観察像とモアレ縞による等高線像とを重ねてカラーディスプレイ上に表示すれば被観察物体の凹凸がよりリアルに表現され得、而も小型に構成され得るので、極めて効果的である。

尚、本発明の原理は、以上の説明では内視鏡について述べたが、これに限らず他のモアレトポグラフィを行なう光学器械に適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

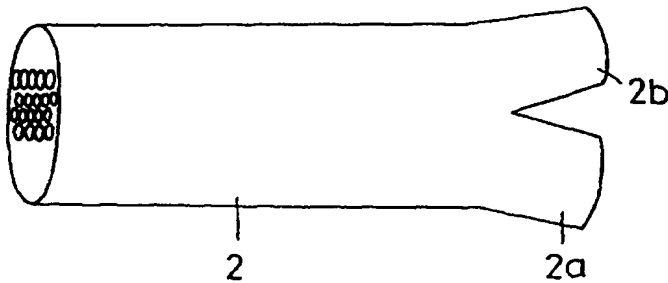
第1図は本発明による内視鏡の一実施例の概略図、第2図は第1図の実施例におけるライトガイドの詳細図、第3図は第1図の回転フィルターの正面図、第4図は固体撮像素子の信号読出し部分を示す概略図、第5図は固体撮像素子の信号読出し用の回路を示すブロック図、第6図はインターライン転送型固体撮像素子の構造を示す図、第7図は照明レンズの移動機構を示す概略図、第8*

8

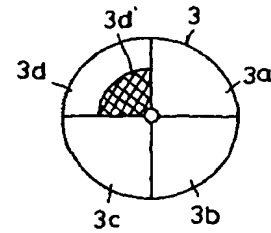
*図は本発明による第二の実施例を示す概略図、第9図は本発明による第三の実施例の(A)照明系、(B)撮像系を示す概略図、第10図は第9図の実施例の電気回路のブロック図である。

1……光源ランプ、2……ライトガイド、3……回転フィルター、4……照明レンズ、5……被観察物体、6……対物レンズ、7……固体撮像素子、10……同期回路、11……モータ駆動回路、12……駆動回路、13……プリアンプ、14……プロセス回路、15……マルチプレクサ、16,17,18,19……メモリ、20……カラーエンコーダ、21,24……カラーディスプレイ、22……計測処理回路、23……映像処理回路、25……ゲート回路、26,26',26''……感光部、27,27',27''……垂直転送レジスタ、30……レンズ枠、31……バネ、32……カム板、33……軸、34……ロッド、40……LEDアレイ、41……駆動回路、50……赤外線カットフィルター、51……ストライプフィルター。

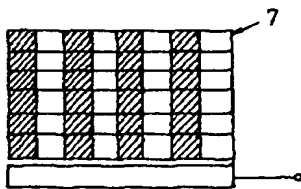
【第2図】



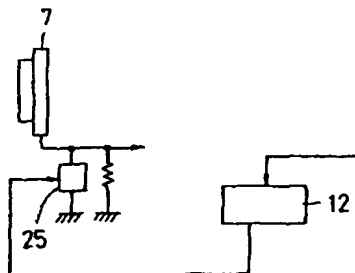
【第3図】



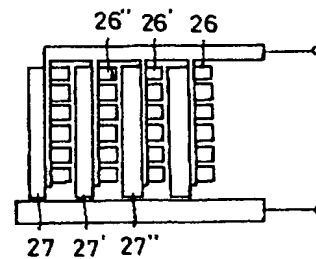
【第4図】



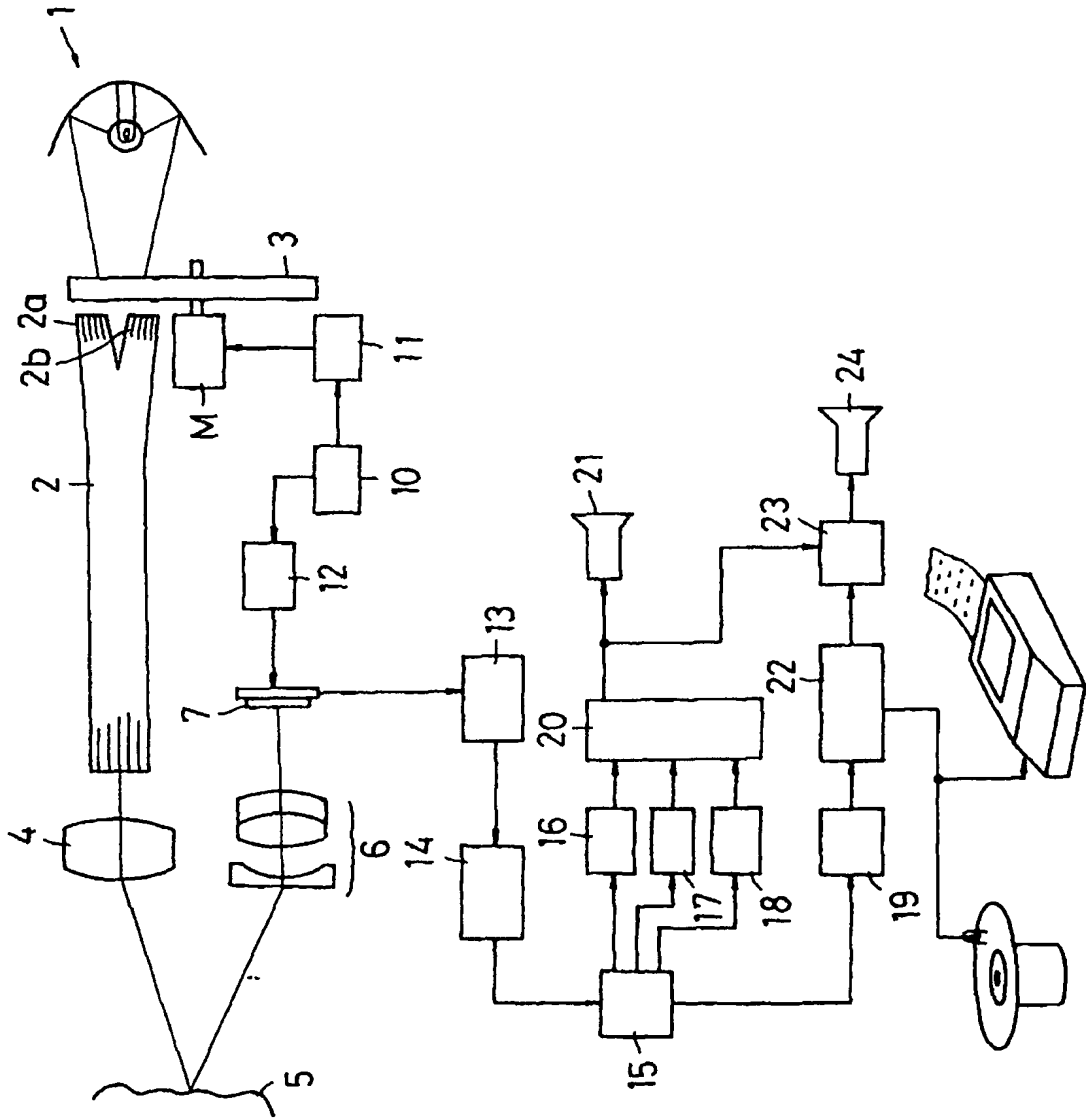
【第5図】



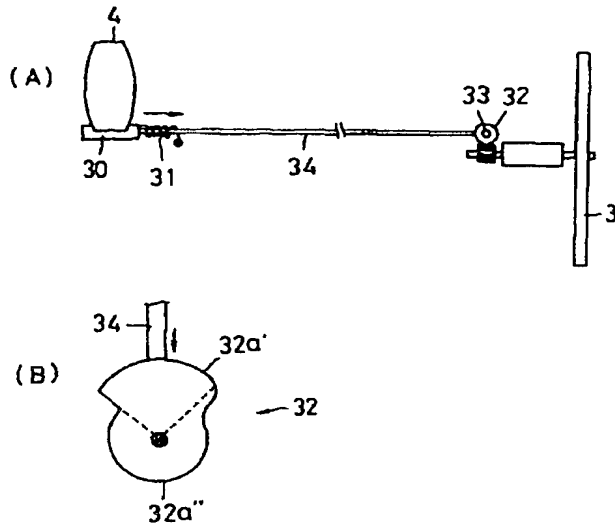
【第6図】



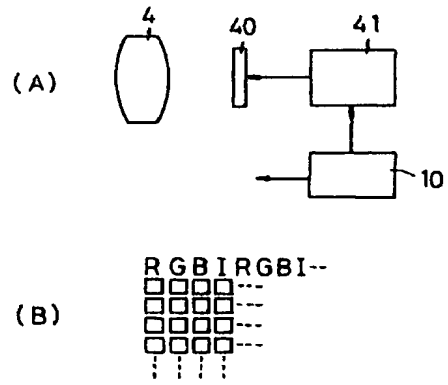
【第1図】



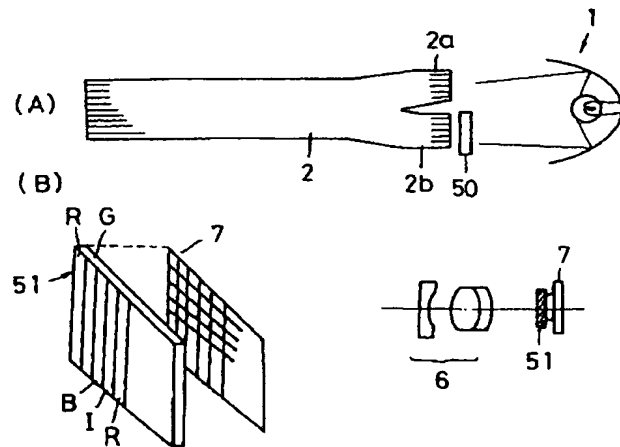
【第7図】



【第8図】



【第9図】



【第10図】

